Die unteren Harnwegsobstruktionen beim Kind

von

Sigbert Walzel

aus Breslau

1967

1967 № 49

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen

Direktor: Professor Dr. med. Hegemann

DIE UNTEREN HARNWEGSOBSTRUKTIONEN BEIM KIND

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Sigbert Walzel
aus Breslau

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät

der Universität Erlangen-Nürnberg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. med. K.G. Ober

Referent: Professor Dr. med. A. Sigel

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Januar 1967

I n h a l t.

Der physiologische Aufbau und Verschlußmechanismus der Blase.

I. Pathologische Anatomie der unteren Harnwegsobstruktionen

1. Klappender Urethra (nur bei Kaben).
   a. Genese
   b. Morphologie, Ort der Klappen, Wirkungsweise.
   c. Histologie.
2. Stenosen (vor allem bei Mädchen).
   a. Genese (hypothetisch).
   b. Morphologie und Histologie.
3. Primäre Blasenhalsstenose. Sie ist durch die Häufigkeit von 1. und 2. sehr selten.
   Ihre Morphologie und Histologie.
4. Andere seltene Möglichkeiten der Obstruktion:
   a. Strikturen, angeboren, traumatisch oder entzündlich bedingt.
   b. Urethraldivertikel.
   c. Colliculushypertrophie.
   d. Polypen.

II. Reaktive Pathologie der unteren Harnwegsobstruktionen.

1. Sekundärveränderungen an Urethra und Blasenhals, sowie ihre Patho-Mechanik durch distale Stenosen ("poststenotische" Dilatation). Entzündungserscheinungen.
2. Stadien der kompensierten und dekompensierten Blase.
3. Veränderungen an den Ostien durch Hypertrophie, Infektion, Überdruck.
   Als Folgeerscheinung kommen in Betracht:
   a. Reflux
   b. Harnleitermündungsstenose.

III. Diagnostik.

1. Anamnese: Enuresis, Schmerzen beim Wasserlassen, Inappetenz, Erbrechen, schlechtes Gedeihen, protrahierter Verlauf.
2. Symptome: Schwacher Strahl, akute Harnsperre, alle Möglichkeiten des Prostatismus: palpable Blase, Indolenz; Infektionssyndrom, Fieberschübe, Abdominalschmerz.

3. Objektivierung:
   a. Messung der Harnmenge pro Zeit (Uroflow).
   b. Restharnbestimmung.
   c. Miktionscystourethrographie, vor allem Schräg- und Lateralaufnahmen bei Knaben, a-p-Aufnahmen bei Mädchen.
   d. Ausscheidungsurogramm, zur Darstellung von Reflux, der Ureteren und Nieren.
   e. Panendoscopie in Narkose.
   f. Messung des Urethralwiderstandes: Kombination aus Cystometrie und Uroflow. Evtl. Druckdifferenztest.

IV. Therapie.

1. Konservativ durch lokale und perorale Anwendung von Antibiotica und Chemotherapeutica bei geringgradig ausgeprägten Erscheinungen und wenn keine distale Urethralstenose nachgewiesen werden kann.
2. Sprengung, bzw. wiederholte Dilatation der distalen Urethralstenose.
3. Klappen werden mit dem Resektoskop oder dem Schneidestrom reseziert. Unter Umständen äußere Urethrotomie.
4. Y-V-Plastik, evtl. kombiniert mit Harnleiterneostomie und Antirefluxoperation. Operationsvorbereitung! Dies ist vor allem indiziert, wenn keine Rückbildung der Blasenhalskontraktion nach Beseitigung der distalen Urethralstenose erfolgt, oder bei primärer Blasenhalsstenose.
5. Offene Excision.
6. Bei Maximalfällen suprapubische Blasenfistel oder gemeinsame Unterhautfistel, ileal conduit.

Die unteren Harnwegsobstruktionen beim Kind.

Der Urologe findet auch beim Kind verhältnismäßig oft Symptome des Prostatismus und zwar umso häufiger, je genauer danach gesucht wird. Die zugrunde liegenden Obstruktionen können beim Säugling einfach eine Dystrophie, beim älteren Kind Inappetenz, schlechtes körperliches und geistiges Gedeihen, Dysurie oder schmerzhaftes Wasserlassen mit schwachem Strahl bedingen.

Die Anamnese, eine maximal gefüllte Blase, sowie der Nachweis von Leucocyturie läßt die Diagnose gesichert erscheinen.

Bis vor einigen Jahren bestand die allgemein gültige Behandlung in lokaler oder peroraler Anwendung von Antibiotica und Chemotherapeutica. Eine durch Kontrastaufnahmen verifizierte Blasenhalsstarre wurde durch die verschiedensten Operationsmethoden beseitigt. Es zeigte sich jedoch, daß dieses Vorgehen nur unbefriedigende Ergebnisse brachte, da sich oft die Blasenhalsstarre einige Monate nach der Plastik wieder einstellte, und sich der Harn nach Absetzen der Therapeutica reinfizierte.

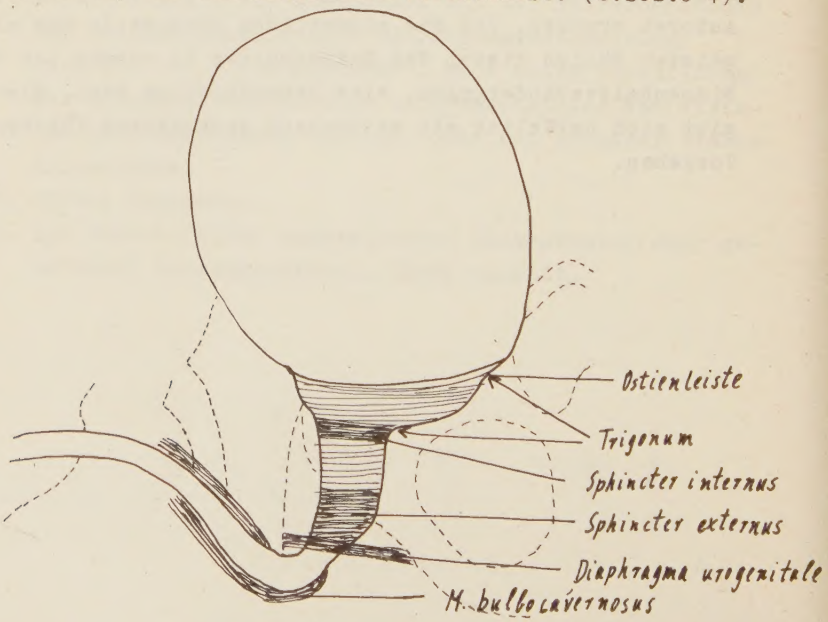
Erst die jüngsten Untersuchungen vor allem amerikanischer Autoren ergaben, daß die eigentliche Stenose in den allermeisten Fällen distal des Blasenhalses zu suchen ist und die Blasenhalsveränderungen, eine Sekundärfolge sind. Hieraus ergibt sich natürlich ein weitgehend verändertes therapeutisches Vorgehen.

I. Pathologische Anatomie der unteren Harnwegsobstruktionen.

Anatomie der normalen Urethra und ihr physiologischer Verschlußmechanismus.

Es kann heute als bewiesen angesehen werden, daß es einen Sphincter internus im eigentlichen Sinne nicht gibt. Woodburne zeigte, daß die Urethra nur eine Verlängerung der Longitudinalfasern des Blasenmuskels ist und daß sie embryologisch und anatomisch ein und dasselbe Organ sind. Die Funktion des sog. inneren Sphincters wird durch die gesamte Urethra der Frau und durch den prostatischen und membranösen Teil der männlichen Urethra dargestellt. Die elastischen Züge der Urethrawand verlaufen ringförmig und sind besonders reichlich am Blasenhals vorhanden. Durch sie wird das Urethralumen passiv und ohne Impulse vom Zentralnervensystem eng gehalten.

Hutch nimmt sogar an, daß der Verschluß des Blasenhalses vor allem durch die sog. Bodenplatte erreicht wird. Diese ringförmige Anordnung glatter Muskulatur, sowie elastisches und kollagenes Bindegewebe erzeugen einen konzentrisch nach innen gerichteten Druck, der den Blasenhals verschließt. (s.Seite 4).

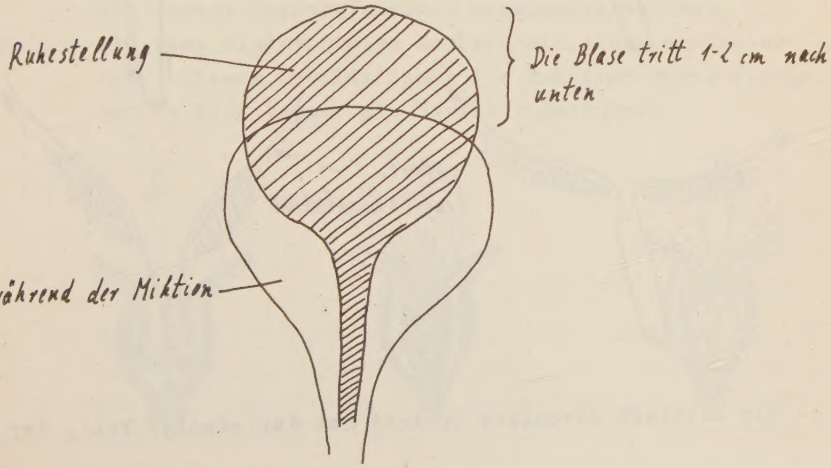


Die Platte ist in Ruhe immer flach, ungeachtet der Blasenfüllung. Der Urethralwiderstand kann verstärkt werden durch den Sphincter externus, der durch die gestreifte Muskulatur der Urethrawand des Diaphragma urogenitale und des Beckenbodens dargestellt wird. Durch seine Kontraktion können die Wände des Urethralumens willkürlich bei Unterbrechung der Miktion oder bei starkem Harndrang aneinandergepreßt werden. Gleichzeitig erfolgt Vergrößerung der Urethralänge. Dieser Sphincter externus nimmt die mittleren 2/4 der weiblichen Urethralänge und die distalen 3/4 der männlichen hinteren Urethra ein.

Der normale Ruheschluß wird also rein passiv durch elastische Fasern und den Tonus des Urethralmuskels erreicht. Dafür spricht außerdem, daß bei Unterbrechung der zuführenden Nerven eine Widerstandserhöhung erfolgt. Nach Lapides begann die Urethra erst inkontinent zu werden, wenn sie auf 2 cm oder weniger gekürzt war.

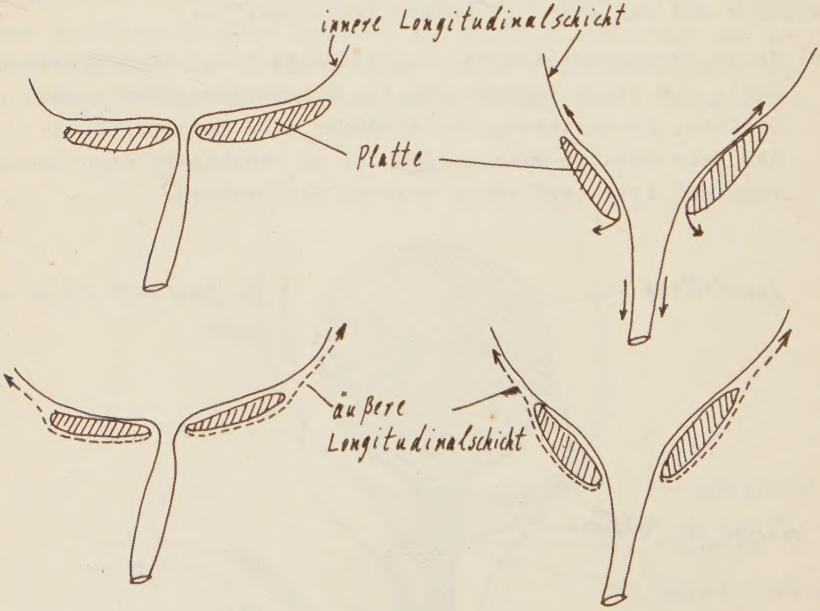
Die Öffnung der Urethra und des Blasenhalses zu Beginn der Miktion muß man sich folgendermaßen vorstellen:

a) durch Parasympaticusreiz kontrahtiert sich der Detrusor und damit als seine Fortsetzung die Longitudinalfasern der Urethra. Durch diesen Zug entsteht eine Verstreichung der Ecke Urethra-Blasenboden und es resultiert eine Verkürzung und trichterförmige Weitung der Urethra.[35]



b) Nach Hutch ist die Trichterbildung ein selbstständig ablaufender Vorgang, sobald der erste Anstoß gegeben ist. Dieser besteht zu Miktionsbeginn in einer leichten Senkung der Mitte der Bodenplatte, worauf ihre konzentrisch angeordneten elastischen Ringe automatisch ein weiteres Hochklappen der Trichterwände bewirken. Diese Trichterbildung vollzieht sich sehr schnell, da die Urethra in weniger als 1/32 sec. gefüllt ist.

Diese einleitende Kippbewegung wird sowohl durch die Kontraktion der inneren, wie der äußeren Longitudinalschicht des Detrusors erreicht.



Die mittlere circuläre Schicht ist der einzige Teil, der

bei Gesamtkontraktion des Detrusors den Blasenhals verengt. Druckstudien zeigen, daß der intravesicale Druck bereits 2-4 sec. vor der Miktion zu steigen beginnt.

Bei manchen Frauen ereignet sich nach abdominaler Drucksteigerung, (Pressen, Husten usw.) ein unwillkürlicher Harnabgang. Dafür könnte man folgende Erklärung geben: Die Blase wird weiter nach unten ins Becken gedrängt, wo von vorne die Symphyse und von hinten die vordere Vaginalwand sich verengend die Bodenplatte trichterförmig formen, so daß die Kippbewegung erleichtert wird, bzw. schon ohne Kontraktion des Detrusors erfolgt.[11]

1. Klappen:

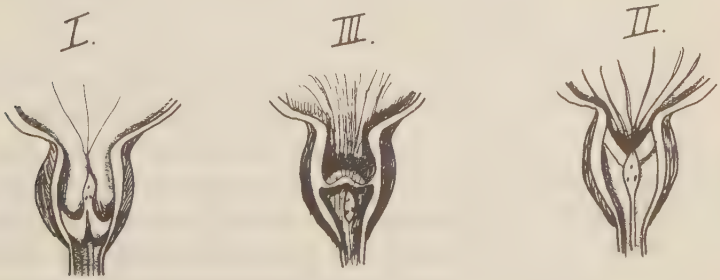
Die weitaus häufigste Ursache der tiefen Harnwegsobstruktionen bei Kindern männlichen Geschlechts bilden angeborene Urethralklappen.

Von Joung stammt die klassische Beschreibung dieser obstruierenden Gebilde und ihre Aufteilung in 3 Typen:[35]

Typ I: besteht aus von der hinteren Urethrawand schräg nach unten vorne verlaufenden Schleimhautfalten unterhalb des colliculus seminalis.

Typ II: stellt ebenfalls von hinten nach vorn verlaufende Falten dar, die jedoch oberhalb des colliculus gegen die innere Urethralmündung auseinanderweichen.

Typ III: ist eine diskusförmige Membran mit einem zentralen Loch. Diesem Gebilde fehlt die Funktion einer Klappe und es wird besser als Striktur gedeutet.



Nach neueren Untersuchungen vor allem von Stephens an 3o Jungen von o-9 Jahren ergab sich folgendes:
Der colliculus seminalis, etwa in der Mitte der hinteren Urethra gelegen, setzt sich nach unten in eine sich verjüngende gerade Leiste fort. Von ihr ziehen sich flossenartige Fäden zu beiden Urethraseiten schräg nach unten, um in der Höhe der membrana perinealis zu verschwinden. Diese Formation kann stark variieren, wogegen die Leiste immer vorhanden ist.

Diese Flossen und die untere Leiste stellen wahrscheinlich die Spuren der distalen Enden der atresierten Wolffschen Gänge dar, analog zum Trigonum, das die Spur der atrophierten Segmente des Ureters sein soll.[33]
Die nach oben zusammenfließenden Flossen markieren den Kurs des rechten und linken Ganges in seiner frühen Wanderung von der vorderen Lage in der Koake auf eine hintere in der Urogenitalkloake. Nach ihrem Zusammenschluß an der hinteren Mittellinie, bilden sie die untere Urethraleiste. "Diese Falten erscheinen zum ersten Mal beim Embryo mit 5 cm Länge und erreichen ihre größte Länge bei 1o cm".[37]
Wenn sich nun die Wolffschen Gänge auf ihrer Wanderung nur mangelhaft eingliedern, können die Flossen stark vorspringende Züge bilden, die bereits als kleine Klappen fungieren. Durch den Harnstrom wird die dahinterliegende Urethrawand ausgebuchtet, so daß die Klappen immer weiter in das Lumen ragen. Diese segelförmigen Gebilde werden durch den Harnstrom aufgeblasen und bilden einen ventilartigen Verschluß. Einem ascendierenden Flüssigkeitsstrom oder einem von unten her eingeführten Instrument leisten die Klappen keinen Widerstand, weil sie entsprechend ihres Baues gegen die Wand gedrückt werden.[11]
Histologisch bestehen sie aus zwei Epithellagen und etwas Stroma mit gelegentlich einem Streifen glatter Muskulatur.[35]
Nach ihrer embryologischen Entstehung ist es verständlich, daß sie auf das männliche Geschlecht beschränkt sind.

Diese Art von Klappen entsprechen dem Typ I nach Young.
Ein obstruierender Typ II scheint in der vorangegangenen Literatur noch nicht beschrieben worden zu sein. Wahrscheinlich wurde er vorgetäuscht durch hypertrophierte, fibröse Leisten, die vom colliculus seminalis zum Blasenhals ziehen,

ohne jedoch zu obstruieren. Bei vielen Kindern mit distaler Stenose werden nämlich endoskopisch hypertrophierte, nach oben ziehende Falten oder eine hypertrophierte Uvula gesichtet.

Der Typ III, also zentral perforierte Diaphragmen oder Mucosastrikturen, findet sich seltener. Stephens beschreibt 6 Fälle, bei denen sich die Membranen alle an der Verbindung der Urethra membranacea mit dem Bulbus befanden. Bei keinem trat zusätzlich Colliculushypertrophie oder Deformität der Leisten oder Flossen auf.

Stenosen:
Ein weiterer Grund für die Obstruktion des Harnflusses beim Jungen bildet die Meatusstenose. Ihre Häufigkeit zur Klappe wird von den Autoren unterschiedlich angegeben. Meist sind sie kongenitalen Ursprungs und mit anderen Mißbildungen vergesellschaftet. So fand S.J.Arnold in 44% irgendeine Art von Urogenitalanomalien wie Kryptorchismus, ureteropelvische Obstruktionen, Doppelung von Ureteren und Nieren usw.; daneben in 2o% Hypertrophie des colliculus seminalis, zu 12% zusätzliche Urethrastrikturen und zu 5o% pathologische Blasenhalsveränderungen, die aber größtenteils sekundärer Natur sein dürften.
Auffallend oft ist sie mit Hypospadie verbunden. Die Stenosierung erfolgt durch lokale Striktur am Ausgang oder durch längere Verengung des Urethralumens in der Glans.
Auch Ulcerationen am Meatus können narbige Strikturen und damit Stenosen nach sich ziehen.

Die überragende Bedeutung der Stenose als untere Harnwegsobstruktion ergibt sich jedoch beim weiblichen Geschlecht. In seinen fundamentalen Arbeiten zeigte R.P.Lyon an 152 Mädchen von 1/2 - 11 Jahren, daß der Grund für Entleerungsschwierigkeiten oder Infektionen des Urintraktes zu 9o% (!) in einer distalen Urethralstenose liegt.
Anatomisch besteht die weibliche Urethra aus einer inneren longitudinalen und einer äußeren schräg zirkulären Muskellage, die beide Fortsetzungen des Detrusors sind. Das distale Viertel der Urethra jedoch besteht aus einem engen und nur minimal dehnbaren Zylinder aus kollagenem Bindegewebe, in das die beiden

Muskellagen abrupt münden.

An dieser Ansatzstelle kann das Gewebe überschießen und das Lumen ringförmig einengen. Wie weit proximal sich dieser Ring befindet, hängt von der Länge des nicht-muskulären Segmentes ab. Es kann sehr nahe am Meatus oder bis 1 cm prosimal davon liegen.

Die so oft vom Urologen beobachtete unerklärliche, spontane Heilung von quälenden Urethralsymptomen und Infektionen in der Menarche, begründet die bisher einleuchtendste Erklärung dieser Stenose.[13] Der Ring liegt räumlich genau an der Schleimhautverbindungsstelle, die einerseits von der eigentlichen Urethra, andererseits von der Vagina abstammt. Ist es möglich, daß Veränderungen dieser Membranen durch die Menarche die Absorption dieses Ringes bewirken und damit die Schmerzen beim Wasserlassen verschwinden?
Es gibt einige Beobachtungen, die vermuten lassen, daß dieser Ring nicht die einzige und hauptsächliche Stelle der Obstruktion ist:

a) Eine Stenose mit einem Durchmesser von 14 F verursacht keine größeren sekundären Blasenhypertrophien, als ein Ring von 22 F. Der durchschnittliche Ringdurchmesser beträgt 14-2o F.

b) Ein 14 F-Ring erlaubt bei Drücken von 3o-4o cm H_2O einen durchaus normalen Fluß.

c) Ca. ein Drittel der Patienten mit distaler Urethralstenose zeigt eine Konstraktion der muskulären mittleren Urethra und Begrenzung der Dilatation auf das proximale Drittel.

Diese Punkte sprechen für folgende Theorie:[13]
Der Ring und das nicht-muskuläre Stück sind sehr empfindlich

und stark sensibel innerviert. Vielleicht besteht eine nervöse Verbindung zum äußeren Sphincter, um durch Kontraktion eine Entlastung des sensiblen Ringes zu erreichen. Dies wäre auch eine Erklärung für die intermittierenden Entleerungsmuster.
Auf jeden Fall ist bewiesen, daß der Urethralwiderstand bei Vorhandensein dieses Ringes erhöht ist und sich die Sekundärveränderungen bei Sprengung in einem hohen Prozentsatz zurückbilden. Darauf soll später genauer eingegangen werden.

Die primäre Blasenhalsstarre.

Es war der Fehler früherer Jahre, daß die primäre Blasenhalsstarre viel zu oft diagnostiziert wurde. Es handelte sich hierbei meist um Sekundärveränderungen aufgrund weiter distal gelegener Stenosen der Urethra.
Nach Ausschluß dieser Ursachen bleiben dennoch einige Erscheinungsbilder übrig, die von Marion zum ersten Mal beschrieben und von Bodian (1957) als Fibroelastose bezeichnet wurde. Im Miktionscystourethrogramm ist oft ein ganz charakteristisch nach unten ausgebuchteter Blasenhals zu sehen, der vor allem bei der Miktion einen weiten Sphincter internus vermuten läßt. Die anschließende, sehr weit nach unten reichende Obstruktion ist an einem nur fadenförmigen Kontraststrom kenntlich. (Ähnlich dem Bild S.1[illegible], Abb3). Stephens beobachtete nun, daß unter Spinalanästhesie eine Erschlaffung dieses Kontraktionszustandes mit einer Weitung der Urethra zu normalem Lumen erfolgte. Dieses Phänomen kann man nicht erwarten, wenn der Grund der Obstruktion fibröses oder elastisches Gewebe wäre; Man muß vielmehr vom Rückenmark ausgehende Impulse annehmen, die den Sphincter externus oder die zirkuläre Schicht des glatten Muskels innervieren. Lokale oder intramurale Reflexbögen können eine zusätzliche Rolle spielen.
Nach dem Krankengut von Stephens standen 37 Jungen mit Klappen nur 3 mit Marionscher Krankheit gegenüber. Andere Autoren[35] schließen bei der eigentlichen Marionschen Krankheit neben den distalen Stenosen auch die neurogenen Störungen aus. Diese wenigen übrigbleibenden Fälle bieten das Bild einer Fibrose, nicht nur des Blasenhalses, sondern oft bis unter den colliculus seminalis (urethrale Fibroelastose). Diese Fälle sind durch eine

Kontraktur am Blasenhals selbst oder etwas unterhalb gekennzeichnet, (siehe S.29), wobei die distal folgende Urethra normales Lumen hat! Eine Dilatation würde schon wieder für eine distale Urethralstenose sprechen. Histologisch zeigen sich in der Wand große Mengen fibröser und elastischer Fasern. Diese Form ist angeboren und anscheinend nicht durch Infektion bedingt.

Weiterhin kann eine Sklerosierung und Verdickung von Blasenhals und Urethra die Folge einer allergischen Manifestation sein. Dieses Bild wurde jedoch nur meist bei Erwachsenen beobachtet.

Wildbolz meint, daß "die Harnwege mit ihren großen Schleimhautflächen und ihrer reichen glatten Muskulatur ein ideales Schockorgan für Allergene darstellen. Die gewebliche Veränderung am mukösen und intramuskulären Stroma, nämlich die zellig ödematöse Durchtränkung mit nachfolgender Kollagenisierung, Fibrosierung und Sklerose fügt sich gut in den Rahmen allergischer Vorgänge ein".
Auch nach C.F.Burkland "findet sich die wahrscheinlich häufigste Manifestation von Überempfindlichkeit im Urogenitaltrakt in der Blase. Symptome wie häufiges und schmerzhaftes Urinieren, Brennen, Dysurie, Tenesmen fanden sich bei Patienten, die allergisch auf verschiedene Nahrungsmittel waren wie Eier, Bier, Korn, Schokolade, Teer, Malfarben, Tomaten, Zwiebeln oder Dextrose-Injektionen. Oft bestand gleichzeitig Eosinophilie im Blut und gelegentlich wurde Eosinophile im Urinsediment gefunden".

Kindal und Nickels führen an, daß "Erscheinungen auf allergische Krankheiten als verstärkte Kapillarpermeabilität und Spasmus der glatten Muskulatur auftreten können. Es ist eine wohlbekannte Tatsache, daß Drogen, die den Parasympatikus stimulieren, die Allergisation begünstigen und eine bestehende Hypersensitivität verlängern können".

Kintredre und Brown[14] haben im Ephedrinsulfat einen sehr wirksamen Stoff zur symptomatischen Behandlung der Enuresis gefunden. Außerdem Antihistaminika, ACTH oder Kortison. In erster Linie muß das Allergen abgesetzt werden.

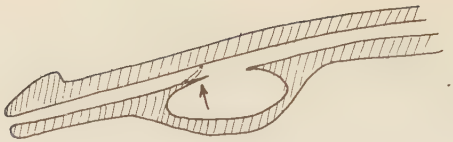
Weitere seltene Ursachen der tiefen Harnwegsobstruktionen können Strikturen sein und zwar

a. kongenital, an verschiedenen Stellen der Urethra im Sinne einer Atresie und mangelnden Lumenformation.
b. infektiös, meist in den bulbösen Teilen mit seinen vielen Krypten und Drüsen (Gonorrhoe).
c. durch Traumen nach äußeren Verletzungen oder Operationen, verstärkt durch Entzündungen.

Zu Strikturen als Operationsfolge schreibt H.Robinson: "Wir glauben, daß eine kreisförmige Excision oder Elektrokoagulation am Blasenhals Strikturen oder Kontrakturen zur Folge haben kann".
Dies wurde experimentell an Hunden von F.J.Leary und L.F.Greene bestätigt. Die Kontrakturen blieben aus wenn ein Trauma am Blasenhals vermieden wurde. (Z.B. bei Prostataresektionen).

Manchmal entstehen auf dem Boden einer lokalen Schleimhautmetaplasie der Urethra Polypen, die in das Lumen ragend obstruierend wirken können. Sie hängen an Stielen verschiedener Länge meist in der Gegend des Colliculus. Als Aufhellung von 1-1,5 cm Länge sind sie in der Kontrastdarstellung sichtbar. Die hintere Urethra ist nur gering dilatiert, unterhalb besteht ein kleineres Lumen. Ähnlich stellt sich die einfache Colliculushypertrophie dar.

Bisweilen kann auch ein Divertikel der vorderen Urethra eine Obstruktion bewirken. Stephens beschreibt 4 Fälle und gibt folgende genetische Entstehungsursache an:
Das Schwammgewebe des corpus spongiosum bildet sich normalerweise aus den inneren Genitalfalten, die von beiden Seiten zusammenwachsen und sich in der Mittellinie von hinten nach vorne fortschreitend treffen. Mangelnder Zusammenschluß während der Entwicklung führt zu lokalen Schwächen des Schwammgewebes, die sich zu taschenartigen Erweiterungen ausbuchten können. Eine Obstruktionsmöglichkeit entsteht, wenn der untere nach oben ragende Vorsprung durch Druck im Divertikel nach oben klappt und die Urethra türartig verschließt.



Unter den obstruierenden Gebilden der männlichen Harnröhre kommen zusammenfassend folgende in Betracht:

1. Meatusstenosen. Ihre Häufigkeit wird von den einzelnen Autoren unterschiedlich angegeben, bis zu 5o%. Die übrigen Obstruktionen verteilen sich nach Stephens von 73 Jungen in:

37	Klappen (Typ I)
1o	Diaphragmas (Typ III)
7	Divertikel
5	Polypen
3	Urethrocelen
3	Marionsche Krankheit
6	andere
2	nicht diagnostiziert
73	

Reaktive Pathologie der unteren Harnwegsobstruktionen.

Die bisher aufgezeigten Obstruktionen der Urethra können die verschiedensten reaktiven Sekundärveränderungen bewirken und zwar abhängig von dem Grad der distalen Stenose und der Dauer des Bestehens, nämlich in der Urethra selbst, am Blasenhals, in der Blase, den Ureteren und schließlich in der Niere.

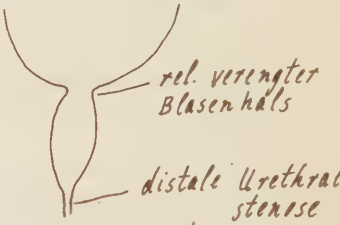
Diese Veränderungen wurden in großem Umfang bei Kontrastdarstellungen der Harnwege oder endoskopischen Betrachtungen festgestellt.

Eine Untersuchung von 115o Entleerungsurethrogrammen zeigt, daß die häufigste Reaktion auf eine Urethraobstruktion die Dilatation war, die sich vom Blasenausgang bis zur Stelle der Stenose erstreckt. Gleichzeitig mit der Erweiterung geht eine geringfügige Verlängerung der gestauten Urethra einher, wodurch der Blasenboden etwas nach oben versetzt werden kann. Nach anderen Autoren ist die Dilatation obligatorisch und nur abhängig von dem Grad der Stenose. Die Ausweitung bis in die Blase wird durch die meist vorhandene Detrusorhypertrophie verhindert. Einige Fasern der schrägen Muskellagen des Blasenmuskels bilden am Blasenhals einen Ring, der im Zuge einer Hypertrophie in das Lumen vorspringen kann. Früher wurde diese Starre fälschlicherweise als primär angesehen und man sprach von einer "poststenotischen" Dilatation, für die es keinerlei Erklärung gab. Auch der häufige hintere Fülldefekt zwischen Blase und Urethra bedeutet keine absolute Verengung, sondern nur eine zur erweiterten Urethra relative Stenose. Er kann in der seitlichen Kontrastdarstellung nachgewiesen werden und wird als Schleimhautfalte (median bar) angesehen, die sich vom hinteren Blasenboden aus über den meatus internus schiebt. Andere Autoren sehen in dem hinteren Fülldefekt eine inkomplette Erschlaffung oder einen Spasmus des sog. sphincter internus, zumal diese Veränderung schon 1-2 Wochen nach Entfernung der distalen Stenose verschwindet. Es kann auch angenommen werden, daß es sich bei diesem fingerartigen Vorsprung um den Blasenboden selbst handelt: da es durch die distale Stenose neben einer Dilatation auch zu einer prästenotischen Verlängerung kommt, steht die Urethra unter Längsdruck. So bildet sie unter

dem unnachgiebigen, starren Blasenboden leicht eine Krümmung und zwar öfter nach hinten, da vorne wegen der Symphyse eine geringere Ausweichmöglichkeit besteht.
Lyon fand bei distalen Urethralstenosen von Mädchen einen durchschnittlichen Kaliber von 16 F, während die jeweiligen Blasenhälse selten unter 28 F, meist jedoch 32 - 34 F betrugen.

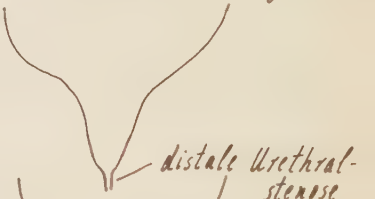
Nach Lyon hatte etwa 1/3 der Patienten nachstehende Form:

Abb. 1



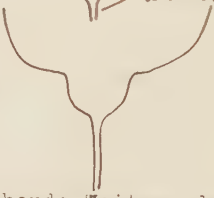
Ein weiteres Drittel zeigte einen weiten Blasenhals

Abb. 2



mit teilweise dieser Variation, die durch einen Spasmus des äußeren Sphincters erklärt wird. Auch sehr starke Entzündungserscheinungen können diese Form bedingen.[5]

Abb. 3



Die über das physiologische Maß hinausgehende Weitung des Blasenhalses (Abb.2) kann erklärt werden als

a) zu starke Dehnung der elastischen Elemente in der Harnröhrenwand, wobei durch den erhöhten Druck eine übermäßige Ausweitung resultiert. Dies geschieht noch vor einer evtl. Muskelhypertrophie am Blasenhals.
b) dilatorische Dekompensationserscheinung auf die Hypertrophie folgend.

Das restliche Drittel schwankt in weitem Maße, abhängig von den verschiedenen Blasenkonfigurationen und der erfaßten Entleerungsphase.
Das Verhältnis der Blasenhalsstarre zwischen Mädchen und Knaben beträgt 4:1.[21]

Neben der Dilatation der Urethra durch untere Obstruktionen

entstehen schon sehr frühzeitig Blasenveränderungen. Der Druck, der während der Miktion erzeugt werden muß, um das Hindernis zu überwinden, ist immer erhöht und kann ein Vielfaches der Norm betragen. Gleichzeitig ist die Miktionszeit verlängert. Durch diese vermehrte Arbeitsbelastung hypertrophiert das Syncytium der Blasenmuskulatur, was im Cystogramm oder der Cystoskopie als Trabekulation in Erscheinung tritt.
Lyon fand bei 137 Mädchen mit erwiesener distaler Urethralstenose endoskopisch in 50% eine verdickte Blasenwand, in 25% mit Trabekulation. Diese sog. Balkenblase zeigt die verdickten und deutlich vorspringenden Muskelzüge des Detrusors.
Dieser Muskel besteht aus drei Schichten, die sich überkreuzen und innig miteinander verflochten sind. Besonders weit vorstehende Punkte sind nun die Stellen, an denen sich zwei oder mehrere Stränge überlagern. Durch den vergrößerten Druck wird die Schleimhaut in die dazwischengelegenen Vertiefungen gedrückt, so daß sich multiple, begrenzte Divertikel bilden. An Stellen von schon vorher vorhandener Wandschwäche kann es auch zu größeren Ausbuchtungen kommen. Ein dafür vorbestimmter Ort ist der schräge Durchtritt des Ureters durch die Blasenwand.
Der Detrusor kann bei lang anhaltender Obstruktion ähnlich wie der Herzmuskel dekompensieren. Die Blase ist dabei dilatiert, jedoch meist nicht konzentrisch, sondern nach oben gestreckt. Unter diesen Umständen besteht bereits eine große Menge Restharn mit Cystitis. Restharn findet sich jedoch auch bei kleinen Blasen, spricht aber in jedem Fall bei älteren Kindern für Ausflußstörung. Auch bei gesunden Neugeborenen gibt es ihn dagegen häufig, da die Kinder ganz willkürlich mit dem Wasserlassen aufhören. Von 26 Neugeborenen[11] zeigten nur 5 eine vollständige Blasenentleerung, 9 minimalen Restharn, 10 mäßigen und 2 viel Restharn. Bei Infektion der Blase, ein regelmäßiges Begleitsymptom des Rückstaus, reagiert die Schleimhaut ödematös-hyperämisch, hämorrhagisch und in schweren Fällen nekrotisierend. Diese Schleimhautverdickung manifestiert sich auch an der oberen Urethra, ganz ähnlich dem Bild einer Blasenhalsstarre (s.S.14, Abb.1)[sic]. Bei Knaben stellt sich die obere Harnröhre oft überhaupt nicht mehr oder nur als sehr dünner Strahl dar. Die sekundäre Blasenhalshypertrophie kann

sich verselbstständigen und durch Einlagerung von narbig-fibrösem Bindegewebe zur Starre werden. Dadurch können sich die Wände der Urethra in der Gegend des inneren Sphincters passiv nur noch mangelhaft aneinanderlegen, was Inkontinenz bedeutet. Auch ist bekannt, daß Entzündungen der Blasenschleimhaut der Grund für Harndrang und häufiges Urinieren sind. Im Hundeversuch[1] wurde die Blase mit einer Reizlösung gefüllt, bis die Schleimhaut entzündet war. Nun ereignete sich der Entleerungsreflux bereits bei einem bedeutend kleinerem Volumen, so z.B. bei einem Hund bei 5o ml, statt bei vorher 2oo ml.

Die folgenschwerste Auswirkung der Cystitis ist ihre Beteiligung bei der Refluxgenese. So führt Lich an, daß sich in ihren Untersuchungsserien mit älteren Kindern (3.ooo Fälle) nie Reflux beweisen ließ, ohne gleichzeitige oder vorausgegangene Urintraktinfektion. Bei 22 Hunden wurde künstlich die Blase infiziert, davon bekamen ohne jeden Rückstau 9 Reflux.

Reflux ist jedoch nicht nur eine Folge von Urininfektionen. Er ist abhängig von dem Verhältnis zwischen der Länge des intramuralen Ureters und seinem inneren Durchmesser. Reflux geschieht bei Verminderung dieses Verhältnisses ungeachtet des Grundes, z.B. bei neurogener Blase, kongenitalen Deformitäten des intramuralen Ureters, aber am häufigsten bei hypertrophierter Muskulatur.
Normalerweise durchsetzt der Ureter schräg die Blasenwand und verläuft dann einige Zentimeter unter der Schleimhaut, bevor er in die Blase mündet. Dieses intramurale Ureterstück hat die Funktion einer Klappe, denn das submukös gelegene Lumen wird bei steigendem Blasendruck passiv komprimiert und dadurch ein Rückfluß verhindert. Ein weiterer Verschlußmechanismus der Ureteröffnung wird durch Muskelzüge des Detrusors (die sog. Waldeyersche Scheide) erreicht, die das Ureterostium umgeben und bis durch den Blasenhals ziehen. Durch Hypertrophie oder Entzündungserscheinungen kann der Zug während der Miktion an der Waldeyerschen Scheide gestört sein, so daß die muskuläre Stütze bzw. die aktive Kompression durch die Scheide ungenügend wird. Es wurde beobachtet, daß sich die Cystitis am häufigsten am Trigonum manifestiert.

F.Hinman berichtet, daß bei Kindern mit retrograder Infektion die meisten Ureteren den Reflux bei niedrigen Blasendrücken und -volumina zeigen. Dabei ist die Spannung des Detrusors niedrig. Bei den etwa 3 x höheren Spannungen während der Miktion gab es keinen Reflux.

Von 27 Patienten (17 von o-1o Jahre, 1o von 1o - 4o Jahre alt) bestand Reflux bei:

18 nur bei niederen Drücken (Mittelwert 17 cm H_2O)
7 bei mittleren Drücken(" 2o -32 H_2O)
2 während der Miktion (" 52 H_2O)

73% zeigten während der Blasenfüllung frühen Reflux, wogegen später während der Miktion kein Reflux zu sein schien. Einige Ureteren, die sich bei niedrigem Druck gefüllt hatten, konnten sich peristaltisch entleeren, obwohl die Blasenfüllung fortgesetzt wurde.
Auch Divertikel können einen meist einseitigen Rückfluß verursachen. Bei Obstruktionen wurden in 41% multiple Divertikel gefunden (bei gleichzeitiger Trabekulation in 8o%), die sich zum größten Teil an der hinteren und hinteren seitlichen Blasenwand neben den Ureteren befanden: also an Stellen, wo sie leicht zu Harnleitermündungsstenosen oder Verziehungen des intramuralen Teiles führen können.

Untere Harnwegsobstruktionen mit sekundärem Reflux bedingen zwangsläufig einen Rückstau in die oberen Harnwege. Deren Reaktion, die Dilation, hängt von dem Grad der Stenose ab. So können besonders bei Neugeborenen die Ureteren enorm erweitert, verlängert und gewunden erscheinen, so daß das Urinvolumen in den Ureteren so groß wie das der Blase werden kann. Reflux findet in einigen dieser Fälle, aber bei weitem nicht immer statt, nämlich dann, wenn der hypertrophierte Muskel den intramuralen Ureter stützt. Die Erweiterung erfolgt durch die Stauwirkung von oben her. Es ist nämlich verhältnismäßig häufig, daß im i-v Pyelogramm der Urin im erweiterten Ureter zurückgehalten wird und sich nicht in die Blase entleert.

Auch Reflux ist besonders leicht möglich, da in der Fetalzeit die Ureteren die Blasenwand rechtwinklig durchsetzen. Bei starker Urethralstenose kommt es oft schon beim Embryo, neben den beinahe grotesk erweiterten Ureteren, zur renalen Dysplasie.

Im Parenchym finden sich abnorme Tubuli, daneben Knorpel- und Muskelelemente. Der Föt uriniert nämlich schon in der frühen Schwangerschaft, so daß eine Stenose schon intrauterin schwere Erweiterungen schaffen kann, umso mehr, da das fetale Gewebe noch sehr dehnbar und anpassungsfähig ist. Der ausgeschiedene Harn wird unter normalen physiologischen Verhältnissen wieder verschluckt.

So kann man die angeborenen Harnabflußstörungen als Hemmungsmißbildungen auffassen, die entstanden sind aus Konflikten zwischen der fetalen Harnsekretion der Vor- und Nachniere und der in Rückstand geratenen Entwicklung der peripheren Harnwege". (Bischoff) "Die unteren Harnwege entwickeln sich in der 6. und 7. Schwangerschaftswoche, wobei schon eine beachtliche Harnsekretion stattfindet". Allerdings sezernieren nach anderen Autoren[32] die Vor- und Urniere überhaupt nicht, die Nachniere erst ab 5.Monat.

Nach im 2. Monat gesetzten Thalidomidschäden beobachtete man gehäufte untere Harnwegsobstruktionen, die schwere sekundäre Stauungserscheinungen der oberen Harnwege bewirkten. Wenn nun im Zuge der Entwicklung die Obstruktion verschwindet, kann der Urologe Stauungsnieren, Megaureteren, Reflux oder Riesenblasen finden, ohne erkennbare Obstruktion. Dennoch sind die Kinder bei Geburt normal entwickelt, da die harnpflichtigen Substanzen vorher durch den Plazentarkreislauf weggeschafft wurden. Die schweren Nierenschäden treten in Erscheinung, wenn eine eigene Sekretionsleistung verlangt wird.

So ist die hohe Morkalitätsquote von 5o% bei schweren Obstruktionen innerhalb der ersten drei Monate zu erklären. Bei Kindern älter als 3 Monate betrug sie 12%.

J.Rattner beschreibt 21 Fälle von bewiesenen hinteren Urethraklappen (alle Typ I), von denen 6 überlebten.

Dysplastische Nierenschäden bei 1o
Pyelonephritis bei 14 Kindern.

Bei weniger starken Obstruktionen kommt es später, in den ersten Lebensjahren zu Megaureter, Hydronephose und bei der beinahe immer vorhandenen Infektion zur Pyelonephritis. Lyon fand bei 137 Mädchen in einem hohen Prozentsatz infizierten Restharn und davon in 54% retrograde Pyelonephritis.

III. Diagnostik

Die Anamnese steht vor jeder Untersuchung und sollte durch gezielte Fragen an das Kind und die Mutter erhoben werden.

Im Säuglingsalter fällt am häufigsten schlechtes Gedeihen mit Inappetenz auf. Stärkere Formen zeigen die Symptome des Nierenversagens, also urämische Folgeerscheinungen wie Dystrophie mit Gewichtsabnahme, Dyspepsien, Polydipsie, Erbrechen, Lethargie und sogar Krämpfe.

Die Mutter kann bemerken, daß die Windeln ungewöhnlich lange trocken bleiben, d.h. daß der Säugling selten uriniert. Das hat folgende Erklärung: der distale Ring bei Mädchen ist sehr empfindlich und bereitet beim Wasserlassen Schmerzen. Das Kind kennt keinen anderen Zustand, da er seit der Geburt vorliegt und versucht unbewußt aus Angst vor den zu erwartenden Schmerzen den Harn möglichst lange zurückzuhalten. Auch beim Jungen bereitet die infizierte Schleimhaut beim Wasserlassen Schmerzen. Aus diesem Grunde wird häufig nicht vollständig entleert, sondern nur so lange, bis der Harndrang weg ist, was zusätzlich zur Obstruktion den Resthorn vermehrt. Die Miktion geschieht häufig und trotz Pressens mit schwachem Strahl. Der erhöhte Abdominaldruck kann bis zum Rectalprolaps führen.

Beim langen Spielen kann man bis zum 6. Jahre nasse Unterhosen finden.
In der Schule sind die Kinder oft unaufmerksam, überempfindlich und leicht reizbar durch den ständigen Harndrang. Dies halten sie für nichts Außergewöhnliches, da sie ja keinen anderen Zustand kennt.
Bei der Untersuchung fällt meist eine gefüllte, gut palpable Blase auf. Bei Säuglingen kann man nicht selten die hydronephrotisch erweiterten Nieren tasten. Während der Miktion ist ein schwacher, intermittierender Strahl zu beobachten, mit typischem Endtröpfeln. Auf Befragen besteht beim Wasserlassen ein Unbehagen im Unterbauch mit Brennen.
Die Kinder zeigen als Zeichen der retrograden Infektion Abdominalschmerz und häufige, rezidivierende Fieberschübe. Außerdem sind sie infolge der beginnenden Urämie meist schwächlich, appetitlos, untergewichtig und anämisch. Nach Knappenberger zeigten 33 Mädchen (1-10 Jahre) mit chron. Urintraktinfektion folgende Symptome:

alle 39 Temperaturerhöhung
37 Pyurie
9 Unbehagen im Unterbauch
7 brennendes Wasserlassen
7 häufiges "
7 dringendes "

Die bakteriologischen Untersuchungen ergaben 3ó positive Kulturen, davon

23 E.coli
5 Proteus vulgaris
4 Aerobacter aerogenes
3 nicht hämolysierende Streptokokken.

Das Cystogramm bzw. Ausscheidungsurogramm war 22 (!) mal normal. 15 mal Reflux, 1o mal Hydronephrose.

Zur Objektivierung dieser vorläufigen Befunde, die oftmals schon die Verdachtsdiagnose erlauben, geht man am besten mit gezielten Untersuchungstechniken folgendermaßen vor. (Abgewandelt nach Waterhouse)[35]:
Das Kind soll schon mit Harndrang zur Untersuchung kommen und wird nun aufgefordert, unbeobachtet oder nur mit der Mutter wasserzulassen. Dabei wird eine Uroflowmessung (das ist die Harnmenge pro Zeiteinheit) gemacht. Bei kleineren Kindern wird zu diesem Zweck vorher die Blase durch einen Katheter gefüllt. Anschließend erfolgt ebenfalls durch Katheterisierung die Bestimmung des Restharns, wobei schon 2o-3o ml als pathologisch angesehen werden müssen. Findet man trotz begründeten Verdachts keinen Restharn, muß die Bestimmung 3-4 mal wiederholt werden[3]. Die zuverlässigste Objektivierung jeder Stenose erfolgt durch ihre Kontrastdarstellung im Röntgenbild. Dazu wird die Blase mit 3o% Kontrastmittel gefüllt. Das Kind, dieses Vorgehen gilt für Jungen, wird nun in Seitenlagerung gebracht, mit gebeugtem unteren und gestreckten oberen Bein. Nach Aufforderung zu urinieren, werden auf der Höhe der Miktion eine oder mehrere Aufnahmen gemacht. Am Ende der Miktion kann es schon zu lokalen Veränderungen am Blasenhals oder in der Gegend des äußeren Sphincters kommen. Zur Darstellung der Klappe ist eine anschließende Schräg- oder a-p-

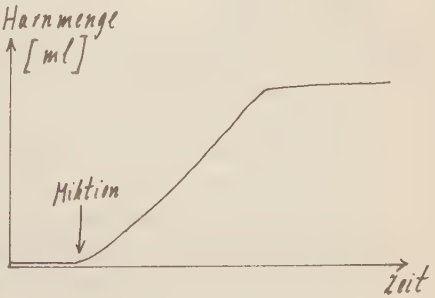
Aufnahme angebracht. Es muß darauf geachtet werden, daß der Strahl im Moment der Belichtung flüssig kommt, da es sonst Artefakte durch teilweisen Sphincterverschluß gibt.
Bei Mädchen genügt eine a-p-Aufnahme, jedoch muß der Meatus externus forgfältig markiert werden. Dazu genügt auch das Reagenzglas, das genau der Harnröhrenmündung anliegt.
Burrows befürwortet bei beiden Geschlechtern eine Aufnahmetechnik mit Schräglagerung des Patienten, wodurch die Vorteile der a-pe- und der Lateralaufnahme in einem Bild zusammengefaßt werden.

Neugeborene entleeren spontan, wenn sie nach Blasenfüllung gefüttert werden, andernfalls muß die Blase manuell ausgedrückt werden. Die Ausscheidungsurographie liefert im unteren Urintrakt keine besseren Resultate, als das retrograde Miktionscystrogramm und ist nur wertvoll zur Darstellung der Ureteren und Nieren.

Die cineradiographische Darstellung, also die Belichtung eines ganzen Films, ist im allgemeinen nicht nötig. Man kann zwar damit die zeitlich ablaufenden Änderungen der Kontrastfüllung feststellen, dafür sind jedoch feinere Einzelheiten, wie Klappen, nicht so gut sichtbar. Außerdem müssen höhere Strahlenbelastungen und Kosten in Kauf genommen werden.

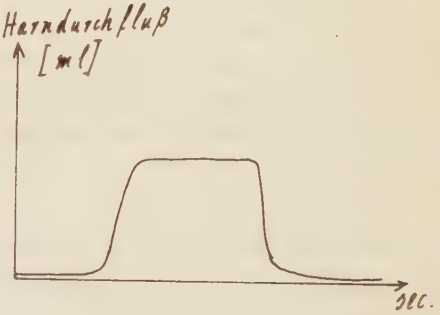
Weiterhin können bei Unklarheiten die Panendoskopie ausgeführt und der Urethralwiderstand gemessen werden. Die Uroflowmethode dient vor allem dazu, die zeitliche Verteilung der Harnmenge aufzuzeichnen, bzw. die einzelnen Schwankungen zu registrieren.

Die fast ausschließlich bisher verwendeten Geräte zeigen die Menge des ausgeflossenen Harns an, so daß die normale Kurve etwa so aussieht:

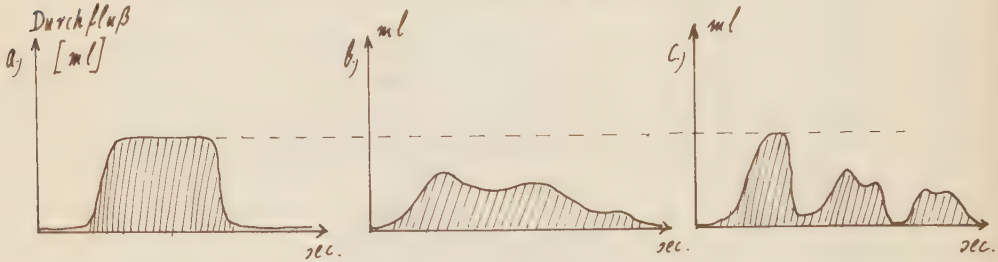


Veränderungen des gleichmäßigen Flusses würden sich etwa in der Weise darstellen

Bedeutend leichter auswertbare u.verständlichere Kurven würden sich bei Apparaten ergeben, die den jeweiligen Harnfluß pro Zeiteinheit aufzeichnen: Ein normaler Fluß hat etwa diese Form: Sie stellt einfach eine Differentiation der oberen Kurve dar, bzw. die oberste Kurve ist das Integral der untersten.



Bei Vorliegen von unteren Harnwegsobstruktionen ergeben sich im wesentlichen zwei Abweichungen vom Normalen:[11]



a) die normale Aufzeichnung steigt steil an, erreicht ein Plateau und fällt wieder steil ab, mit gelegentlichem Endspritzer.

b) der zögernde Strom hat ein wellenförmiges Muster, oft mit allmählichem Start und immer mit Endtröpfeln verschiedenen Ausmaßes. Die Zeit ist verlängert.

c) der intermittierende Strom ist gekennzeichnet durch Unterbrechung und Wiederbeginn des Flusses, wobei einige

Stöße die Höhe der normalen Ausflußmenge erreichen.

Da bei Kindern mit distalen Obstruktionen das Blasenvolumen trotz Restharn gegenüber dem Normalen meist vergrößert ist, muß der Inhalt der schraffierten Flächen von a. und c. mindestens gleich dem von a. sein, d.h. bei vermindertem Fluß muß die Flußzeit vergrößert sein.

Allgemein kann man sagen, daß eine Minderung des Ausflusses pro Zeit und gleichzeitige Verlängerung der Zeit durch Stenosen, die Schwankungen jedoch muskulär bedingt sind.

Nach Lyon hat beim gesunden Kind das Entleerungsmuster zu 75% eine bestimmte Form (a), sogar zu 90%, wenn das erste Muster nicht berücksichtigt wurde. Aus psychischen Gründen kommt es nämlich das erste Mal manchmal zu Alterationen.

Der zögernde bis unterbrochene Strom findet sich bei Kindern mit aktiven Infektionen.
Kinder mit distaler Urethralstenose und gleichzeitiger Infektion zeigen zu 75% zögernden Strom mit typischen Zacken,
zu 15% richtig unterbrochenen Strom
zu 10% normalen Strom, der zu Fehldeutungen führen kann.

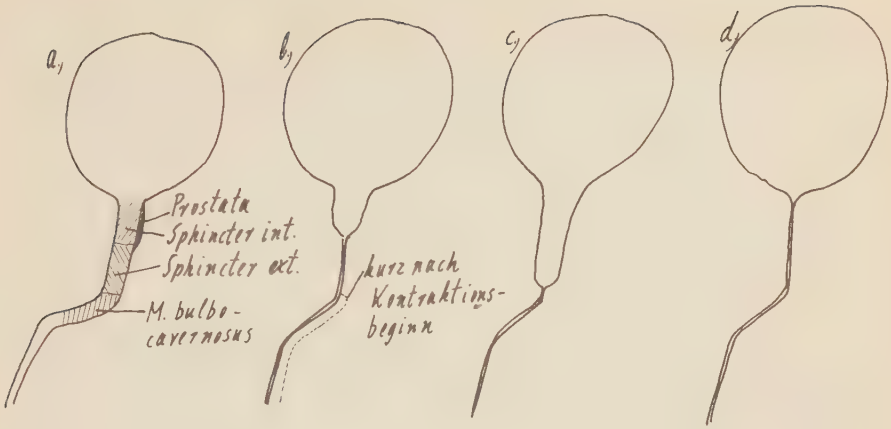
Der unterbrochene Strom (c) kommt nach Lyon meistens bei wahrscheinlicher Blasenhalsobstruktion oder neurologischen Blasendefekten vor. Die erste Beobachtung spricht für die These, daß sekundäre Blasenhalsengen durch reflektorische Muskelkontraktionen ausgelöst werden.
Dem widerspricht der Bericht anderer Autoren[31], die bei Blasenhalsobstruktionen einen beinahe konstanten Durchfluß ohne schnelle Schwankungen beobachtet haben.
Lyon kam zu denselben Entleerungsmustern, indem er das Geräusch des in einer Schüssel auftreffenden Urinstrahls mit einem Mikrofon aufnahm und im Nebenraum aufzeichnete. Bei starkem Harndurchfluß pro Zeiteinheit entsteht ein lautes Geräusch und umgekehrt, so daß die Durchflußschwankungen proportional den Schwankungen der Lautstärke sind. Die Patienten waren dabei völlig selbst überlassen und besonders bei Kindern mit Narben gab es getreuere Kurven, da die psychische Beeinträchtigung durch den danebenstehenden Arzt wegfiel.

Nachdem das Kind willkürlich seinen Harn entleert hat, wird es

am besten gleich auf den Röntgentisch gelegt und durch Katheterisierung die Restharnmenge festgestellt. Werte über 1o ml müssen als pathologisch gewertet werden. Restharnbildung ist ein Spätsymptom und folgt der Trabekulierung. Er kann bei hypertoner Blase auftreten, findet sich jedoch meist bei leicht hypotonen, deutlich trabekulierten Blasen, deren Kapazität erhöht ist und die beginnen zu dekompensieren, Bei wenig oder keinem Restharn kann eine signifikante Obstruktion am oder unter dem Blasenhals ausgeschlossen werden. Lang bestehender Restharn ist so gut wie immer infiziert.

Die beweisendste und aussagekräftigste Methode zur Objektivierung einer unteren Harnwegsobstruktion ist die Miktionscystourethrographie.

Nach transurethraler Blasenfüllung mit einem Kontrastmittel wird das Kind aufgefordert zu urinieren. Wenn die Kinder zu klein sind oder nicht mitarbeiten, muß die Blase unter Anästhesie manuell ausgedrückt werden. Hierbei ist das Ergebnis weniger verläßlich, da der aktive Muskelzug von der Blase in die Urethra fehlt. Die Blasenhalskonfiguration hat in diesem Fall eine geringe Aussagekraft.
Das Bild muß auf der Höhe des Harnflusses und des intravesikalen Druckes geschossen werden. Andernfalls entfaltet sich die prästenotische Urethradilatation nicht. Wenn der Strahl flüssig kommt, kann in diesem Moment auch ein Spasmus des äußeren Sphincters ausgeschlossen werden, der sonst zu Fehldeutungen führen kann.
Bei Mädchen empfehlen sich a-p bzw. Schrägaufnahmen. Bei Knaben würden sich im a-p-Bild die Urethra bulbosa und membranosa überdecken. Gewöhnlich werden Seitenaufnahmen gemacht, bei denen die physiologischen Krümmungen gut zu überblicken sind. Im a-p Bild kann man manchmal die Klappen selbst darstellen. Im folgenden seien die normalen urethrographischen Verhältnisse aufgezeigt, die sich durch die Kontraktion der einzelnen Muskeln der Urethra ergeben.[33]



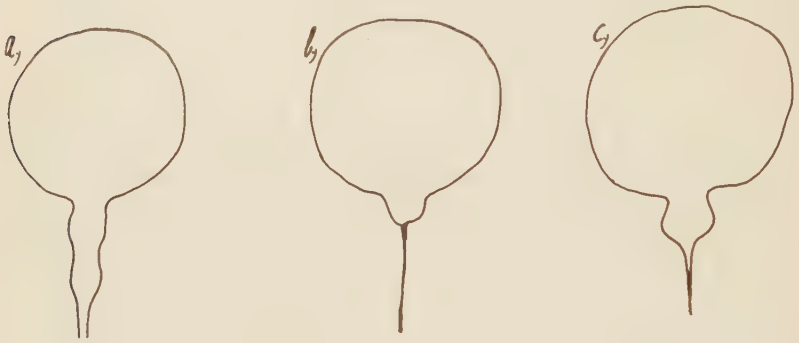
a. zeigt eine normale Urethra während der Miktion. Manchmal findet man gegenüber der Prostata an der Vorderwand eine Impression, die nicht als Abnormalität gilt.[fa] Sie wird als Teil des äußeren Sphincters angesehen, da man sie auch bei Filmaufnahmen während einer willkürlichen Miktionsunterbrechung beobachtete.
Eine weitere, relativ häufige Kontraststaussparung der normalen Urethra findet sich am Übergang vom Sphincter externus zum M.bulbocavernosus. Hier liegt an der Unterseite des Bulbus der kleine M.compressor nudae,[fa] dessen Sehne einen Füllungsdefekt der Vorderwand bewirken kann. Dieser kann zwischen einer kleinen Einziehung und der völligen Kontrastunterbrechung der Urethra variieren.

b. zeigt im Kontrastbild die willkürliche Kontraktion des Sphincter ext. Der obere Rand des äußeren Sphincters ist weniger kontraktionsfähig, da er wahrscheinlich durch prostatisches Gewebe gehindert wird. Kurz nach Kontraktionsbeginn ist der bulbocavernöse Teil und die vordere Harnröhre kontrastmittelgefüllt. Später erscheint sie leer.

c. der M.bulbocavernosus ist kontrahiert. Sein oberer Rand korrespondiert mit der unteren Fläche der membrana perinealis. Äußerer und innerer Sphincter sind erschlafft. Sowohl der Sphincter ext., wie der Bulbocavernosus können

getrennt und willkürlich kontrahiert werden.
d. zeigt die uneröffnete Urethra in Ruhe.

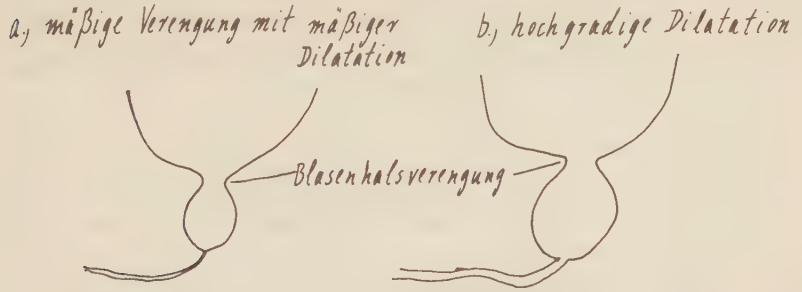
Die weibliche Urethra besitzt nur den willkürlichen äußeren Sphincter, der sich über die mittleren zwei Viertel erstreckt. Das distale Viertel der Urethra besteht aus Bindegewebe, das leicht stenosieren kann. Das proximale Viertel wird nur von den Detrusorzügen umgeben (=sog.sphincter int.) und bleibt bei willkürlicher Externuskontraktion während der Miktion offen. (Bild b.)



a. zeigt ein normales Miktionscystourethrogramm. Bei Miktionen mit großer Gewalt gibt es manchmal Wellen an der vorderen Urethra, die Peristaltik vermuten lassen. Wahrscheinlich gehen diese Wellen von den zwei Lagen glatter Muskulatur aus, die innerhalb des Sphincters ext. gelegen sind. (Stephens). Eine weitere normale Anomalie ist nach Burrows der weite Blasenhals (wide bladder - neck anomaly), vielleicht hervorgerufen durch Hypotonie des sphincter internus. Eine gleichzeitig in 5o% der Fälle bestehende Infektion scheint nicht der Grund sondern die Folge des weiten Blasenhalses zu sein. (Bild c).

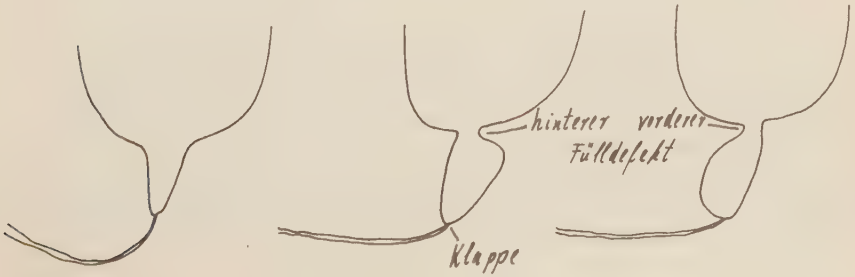
Eine häufige Beobachtung ist bei Aufnahmen im Liegen der vaginale Reflux. Er kam nicht bei Untersuchungen im Sitzen zustande.

Bei Vorliegen einer Klappe stellen sich die wesentlichen cystourethrographischen Veränderungen folgendermaßen dar:



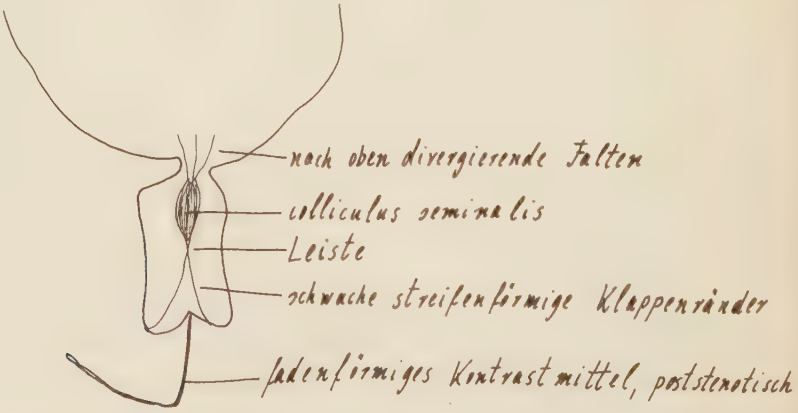
Eine ganz ähnliche trichter- oder birnenförmige Form des Blasenausganges und der prostatischen Harnröhre wurde bei der neurogenen Blasenhalsstörung gefunden. Hierbei ist die Regulierung von Detrusor und Sphincter externus gestört, der spastisch verengt ist. Man beobachtet auch ungleichmäßige und manchmal unterbrochene Miktionen.
Die funktionelle Abflußbehinderung besteht, im Gegensatz zur mechanischen, nicht mehr bei manuellem Auspressen. (Bakker)[3].

Abweichend von diesen Standardformen kann der Blasenhals weit offen sein, oder einen hinteren oder vorderen Fülldefekt aufweisen.



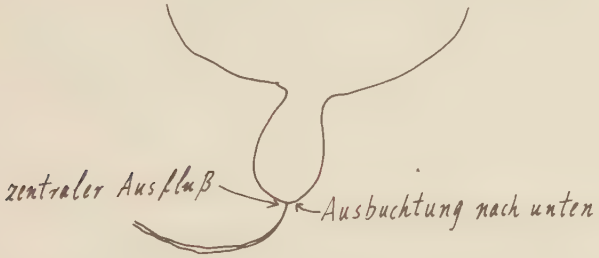
Reflux stellt gelegentlich den ductus ejaculatorius oder den utriculus masculinus dar.
Bei Filmaufnahmen, d.h. mehreren kurz hintereinander geschossenen Bildern des gleichen Miktionsvorganges, kann man einen Wechsel des Blasenhalses und der Dilatation beobachten.
Die Fülldefekte stellen außerdem nur eine zur distalen Dilatation relative Stenose und keine absolute Verengung dar. Sie bewirken also meist keine Widerstandserhöhung, verdienen jedoch als Hinweis für die weiter distal gelegene Stenose Beachtung.
King fand in Entleerungscystourethrogrammen bei 24 Jungen ohne distale Stenose und ohne Infektien in 6 Fällen einen Fülldefekt, in 18 einen weiten Blasenhals (physiologisch). Bei bewiesener distaler Stenose ergaben sich dagegen 16 Fülldefekte zu 1 weiten Blasenhals.

Oft kann die Klappe selbst bei a-p Aufnahmen am unteren Ende der Dilatation erkannt werden. Es ergibt sich ein typischer, ganz scharfer horizontaler Abschluß. Die Klappen erscheinen als feine vom colliculus seminales oder einen kurzen Leiste nach unten divergierende Streifen.[33]

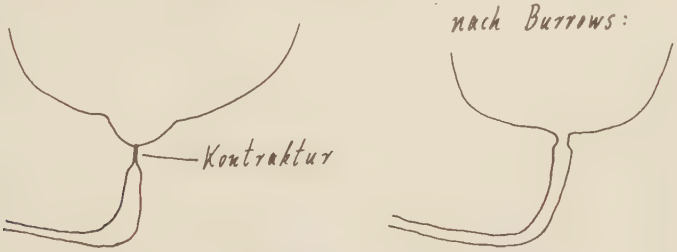


Eine noch deutlichere Darstellung der Falten und Klappen als im a-p Bild soll man in Schrägaufnahme erhalten. Zusätzlich können bei dieser Technik noch etwaige Blasenhalsveränderungen sichtbar gemacht werden.[5]
Der colliculus ist manchmal als tropfenförmige Aufhellung erkennbar.

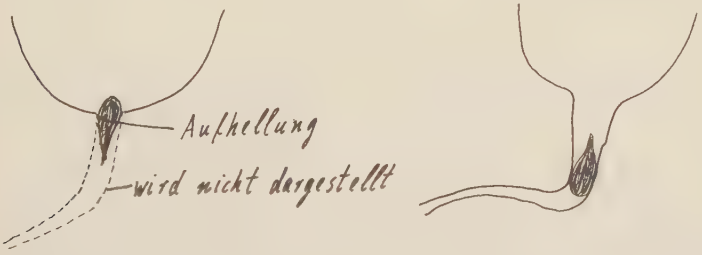
Die mukösen Membranen (Typ III nach Young) finden sich an der Verbindung des m.bulbocavernosus mit der membrana perinealis. Im Unterschied zu den Klappen ist die Leiste oder der colliculus nicht hypertrophiert, auch wenn sie darstellbar sind. Der Abschluß ist nicht horizontal, sondern etwas ausgebuchtet.



Die Marionsche Krankheit ist sehr selten und zeigt sich in einem etwas nach unten ausgebuchteten Blasenboden mit anschließender Kontraktur des Sphincter int. (Stephens).



Nach Spinalanästhesie folgt normales Urethralumen. Polypen stellen sich als ovale Aufhellung der hinteren Urethra dar.



Bei Mädchen scheint es nur eine stenosierende Stelle in der Urethra zu geben, nämlich den im distalen Viertel gelegenen

Bindegewebsring. Einige Berichte von klappenähnlichen Falten gehören zu den Seltenheiten.
Bei der Aufnahme ist es wichtig, daß der meatus externus genau mit einer Kontrastmarke festgehalten wird, um feststellen zu können, in welche Höhe der stenosierende Ring liegt. Er kann sich sehr nahe am Meatus oder bis 1 cm proximal davon befinden. Von 137 Mädchen mit nachgewiesener distaler Urethralstenose fand Lyon diese vier hauptsächlichen Formen mit ihrer prozentualen Verteilung.

Häufigkeit:	45%	30%	15%	10%
Heilungsquote nach Dilatation:	80%	60%	70%	90%

Veränderungen der Blase selbst sieht man im Cystourethrogramm in Form der Trabekulation. Sie erscheint als mehr oder minder stark gezackter Rand des Blaseninhaltes. Schwere Formen des Rückstaus führen zu einem Höhertreten des Blasenfundes und zur sog. Christbaumblase.
Reflux in die Ureteren wird durch Überlauf des Kontrastmittels bewiesen.

Das Ausscheidungsurogramm bietet in den unteren Harnwegen grundsätzlich die gleichen Ergebnisse, wie das retrograde Cysturethrogramm. Da es jedoch zeitraubender und umständlicher ist, sollte es den Fällen vorbehalten sein, in denen die Darstellung der Ureteren und Nieren gefordert wird[37]. Man findet es verhältnismäßig häufig, daß im i-v-Pyelogramm der Urin im erweiterten Ureter zurückgehalten wird und nicht in die Blase übertritt. Wenn dabei die Blase nicht zu stark gefüllt oder leer ist, muß man eine Harnleitermündungsstenose annehmen.

In den leichtesten Fällen, wo die Nieren noch normal erscheinen, kann man leichte Ureterdilatationen in den unteren Segmenten finden mit kleinen Drehungen und Knicken.
Bei hochgradigen Obstruktionen können sich die Harnleiter bis zu armdicken, gewundenen Strängen darstellen, deren Urininhalt den der Blase erreichen kann. Besonders bei Neugeborenen finden sich die Veränderungen stark ausgeprägt, meist verbunden mit starker Hydronephrose, so daß oft nur ein schmaler Parenchymsaum übrig bleibt. (Mortalitätsquote von 50%). Die Pelvisdilatation kann auch überraschend gering sein, im Vergleich zu den Ureterenerweiterungen.

Wenn aufgrund des röntgenologischen Befundes oder durch Allgemeinuntersuchungen Verdacht auf Nierenversagen besteht, muß der Rest-N untersucht werden.
Direkt sichtbar sind Obstruktionen der Urethra und ihre Sekundärveränderungen mit der Endoskopie. Allerdings sind Klappen sehr schwierig zu erkennen, da die Segel an die Wand gedrückt werden, wenn das Instrument eingeführt wird. Campbell gibt eine Methode an, bei der die Füllflüssigkeit und damit die Klappen hin und her bewegt werden und dadurch erkennbar sein sollen. Waterhouse hatte damit keinen Erfolg.[36]

Beim älteren Kind ist die Dilatation manchmal nicht erkennbar, wenn die Blase erschlafft oder nur teilweise gefüllt ist. In solchen Fällen muß sie vollgefüllt werden und von einem Assistenten von außen gepreßt werden. In der dilatierten Urethra sieht man den colliculus und die von ihm nach unten und oben strahlenden Falten. Meist sind sie, sowie der Colliculus, verplumpt und hypertrophiert.

Als Instrument wird ein Resektoskop mit Vorwärtssicht verwendet, so daß Klappen, soweit sie sichtbar bemacht werden können, sofort reseziert werden.[37]

Der Blasenhals ist oft angehoben und deutlich vorspringend, als Folge der Detrusorhypertrophie.

Die Blaseninnenwand ist verschieden stark trabekuliert mit kleinen, gelegentlich einzelnen größeren Divertikeln. Entzündungserscheinungen sind häufig.

Bei Mädchen finden sich grundsätzlich dieselben Blasenveränderungen. Zu 5o % bestand Verdickung der Blasenwand, 25 % Trabekulation. Die distale Urethralstenose wird mit Bougieren festgestellt. Mit der Sonde ergibt sich an der Stelle des Ringes ein weicher, elastischer Widerstand mit Schnappen bei Verschiebung in beide Richtungen. Der durchschnittliche Durchmesser beträgt 14 - 18 F. Der Widerstand der Urethra kann auch direkt gemessen werden und durch seine Erhöhung auf eine Obstruktion geschlossen werden.

Die Bestimmung eines verminderten Harnflusses allein, kann neben einer Stenose einen verminderten Druck bedeuten. Nur durch die Messung des Miktiondruckes kann man nicht sicher auf ein Ausflußhindernis schließen.

So hatten von 44 dysurischen Kindern mit operativer Bestätigung einer Blasenhalsstarre 5o % Entleerungsdrücke innerhalb der normalen Schwankungsbreite, d.h. die Hälfte der Patienten mit Blasenhalskontrakter (und wahrscheinlicher distaler Stenose) können durch Messung des Miktionsdruckes nicht erkannt werden. Erst die gleichzeitige Aufzeichnung von Blaseninnendruck und Ausflußmenge läßt auf den Widerstand schließen. Und zwar ist der Urethralwiderstand direkt, proportional dem Quotienten aus Druck und Ausflußmenge.

$$\frac{\text{Druck}}{\text{Durchflußmenge}} \sim \text{Widerstand}$$

Der Blaseninnendruck wird mit einem dünnen Herzkatheter entweder transurethral oder suprapubisch eingestochen gemessen. Er schwankt während der Miktion beim normalen Kind zwischen 2o und 5o mm Hg und beträgt bei vorliegender Urethraobstraktion 6o - 8o mm Hg.

Die Ausflußmenge sollte mit einer Apparatur gemessen werden, die die Durchflußmenge pro Zeiteinheit und nicht die mit der Miktion anwachsende Harnmenge aufzeichnet.

Die beiden Kurven werden gleichzeitig untereinander aufgeschrieben, so daß dem Geübten die Erkennung eines erhöhten Widerstandes nicht schwer fällt. Es gibt auch die Möglichkeit, die Werte elektronisch in einem Computer zu dividieren, so daß man die Widerstandskurve direkt ablesen kann.

Ein sehr einfaches Verfahren, das für die Widerstandsmessung der Urethra keine aufwendige Apparatur benötigt, gibt Kleeman an. Hierbei wird der Blaseninnendruck nicht direkt gemessen, sondern indirekt durch Verwendung einer zweiten Gleichung ersetzt:

I. $R_c = \frac{P_b}{F_c}$; $\quad P_b = R_c \cdot F_c$

II. $R_u = \frac{P_b}{F_u}$;

R = Widerstand } der Blase (b)
P = Druck } des Katheters (c)
F = Durchflußmenge } der Urethra (u)

I. in II.

$$R_u = \frac{F_c \cdot R_c}{F_u}$$

Man geht folgendermaßen vor:

1. Der Patient uriniert normal aus voller Blase, wobei Zeit und Harnmenge bestimmt werden. Ergibt die durchschnittliche F_u (ml/sec.)
2. Einführung eines Foley-Katheters (F16 - F2o) und Ersatz der abgeflossenen Harnmenge mit physiologischer Kochsalzlösung.
3. Nochmalige Miktion, jetzt durch den Katheter, wobei der gleiche Miktionsdruck vorausgesetzt wird. $P_b = P_b$. Bestimmung von Menge und Zeit gibt F_c (ml/sec.).

Der Widerstand R_c des Katheters ist bekannt, ändert sich jedoch bei verschiedenen Flußmengen und muß einem Diagramm entnommen werden. Die Miktionen sollen in aufrechter Stellung und ohne Anstrengung (!) des Patienten vorgenommen werden.

Die Übereinstimmung des nach dieser Methode gemessenen Urethralwiderstandes mit anderen Methoden war

in 86 % gut
in 7 % mittel
in 7 % schlecht.

Eine andere Methode, der Druckdifferenztest, wurde von Nunn beschrieben. Hierbei wird der Druckabfall (und damit indirekt der Urethralwiderstand) zwischen Blase und distal der Obstruk-

tion gemessen. Die Bestimmung des Blasendruckes erfolgte mit einem transurethral oder suprapubisch eingeführten Herzkatheter. Der Urethraldruck wurde bei Mädchen o,5 cm proximal des Meatus externus, bei Jungen im Bulbus urethrae gemessen. Bei 36 normalen Kindern erfolgte der Harndrang bei passiver Füllung von 15 - 2o mm Hg, der Miktionsdruck schwankte zwischen 2o - 5o mm, der Druckabfall zum Bulbus betrug 1-15 mm Hg (durchschnittl. 5). Bei Mädchen war er etwas geringer.

16 Fälle von bewiesener Urethraobstruktion (13 Klappen, 2 Divertikel) zeigten bereits einen Restdruck nach Entleerung, je nach Restharn, von durchschnittlich 16 mm Hg. Miktion trat erst bei 6o - 8o mm ein. Der Druckabfall betrug 25-95 mm (56), bei Überlaufinkontinenz sogar 35 - 13o mm. Der Miktionsdruck zeigte durchschnittlich 9o mm.

Verschiedene andere Urintraktveränderungen, wie Reflux (31 Fälle), Blasendivertikel (6), Triadsyndrom (3), alleiniges Blasenhalssyndrom (13), zeigten einen normalen Druckabfall von 4 - 5 mm Hg. Der erhöhte Druckabfall von durchschnittlich 56 mm Hg ist also nur auf Urethralobstruktionen beschränkt!

Therapie:

Wenn untere Urintraktobstruktionen durch irgendeine Methode nachgewiesen werden, muß ihre Entfernung in jedem Fall das Ziel der Behandlung sein.

Pyurie mit oder ohne Reflux müssen mit antibakteriellen Mitteln angegangen werden, sofern keine distalen Obstruktionen nachgewiesen werden können. Dieselbe Behandlung ist in leichteren Fällen von primärer Blasenhalsstarre angezeigt. Bei ergebnisloser konservativer Therapie kann man immer noch die Blasenhalsplastik anschließen.

Die antibakterielle Behandlung erfolgt nach Resistenzbestimmung mit Antibiotica und Chemotherapeutica, die man peroral bzw. i.v. kombiniert mit lokalen Blasenspülungen anwendet.

Die distale Urethralstenose beseitigt man nach Lyon[11] folgendermaßen: der undilatierte Ring mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 16 F wird durch einen eingeführten Bougie gesprengt und zwar bei 23 - 29 F. Um jedoch eine nachhaltige Wirkung zu erreichen, muß der Durchmesser etwas größer gewählt werden und zwar bei Kindern unter 3 Jahren mit 28 F, ältere mit 32 F. Die Sprengung wird durch eine leichte Blutung angezeigt. Es folgt sofortiger, oder manchmal bei zusätzlichem Spasmus etwas verspäteter, normaler Harnabfluß.

In 7o% erfolgte Heilung, d.h. das Urinsediment blieb beständig frei von Leucocyten und Bakterien, es wurden normale Entleerungsmuster und normaler Fluß registriert. Das Bestehen von Reflux war kein Kriterium. Bei Kindern ohne Reflux betrug die Gesamtheilungsrate sogar 9o%.

Der Reflux blieb nach der Sprengung und Infektionskontrolle
unverändert in 45 %
vermindert in 25 %
nicht länger nachweisb.in 3o %

Nach Sprengung mit 32 F gab es keine Restenosierung, auch nicht durch Narbenbildungen, wie bei einigen Patienten durch spätere Kontrolluntersuchungen bewiesen wurde.

Zu ähnlich guten Erfolgen und zwar Heilung oder Besserung in

8o%, kommt man bei gründlicher Urethrotomie[17]. Der Schnitt muß in der Ausdehnung erfolgen, daß eine nachfolgende Bougierung bei Mädchen eine Weite von 3o - 32 - 34 F, bei Erwachsenen von 4o F zeigt. Geringere Größen hätten wenig Sinn. Andere Autoren[17,25] dilatieren die Urethra lediglich und zwar mehrere Male im Abstand von einigen Wochen. Die Kalibergröße ist geringer als bei der Sprengung und steigt bei jeder Sitzung an bis maximal 3o F. Die Erfolgsquote ist mit dieser Methode etwas geringer als bei der von Lyon beschriebenen.

Postdilatorische Inkontinenz fand sich in mehreren Fällen, war aber bei jedem nur vorübergehend.

Nachdem auf diese Weise normale Flußverhältnisse geschaffen sind, muß etwa bestehende Pyurie auf jeden Fall antibiotisch nachbehandelt werden. Die antibakterielle Therapie kann einige Monate dauern und sollte, auch wenn die Kulturen schon negativ sind, noch einige Zeit fortgesetzt werden.

Um eine kausale Therapie zu betreiben, müssen ebenso wie die distalen Urethralstenosen auch die Klappen, die ausschließlich bei Knaben vorkommen, beseitigt werden. Am einfachsten und wirkungsvollsten werden sie endoskopisch durch das Kinderresektoskop entfernt. Bei Neugeborenen muß es durch äußere Urethrotomie eingeführt werden. Bei älteren Kindern passiert es die ganze Urethra.

Waterhouse[55] gibt ein Verfahren an, in dem die Entdeckung der Klappen mit einer Drahtschlinge erleichtert wird, die man der Wand entlang von oben nach unten führt.

Anschließend folgt die Entfernung mit dem Schneidstrom. Postoperative Kontrolle der Infektion ist das dringlichste Problem.

Gross empfahl eine Methode, bei der die Symphyse gespalten und eine tiefe Inzisur in die prostatische Urethra gemacht wurde. Sie gibt nach Waterhouse auch gute Resultate, sollte jedoch nur bei sehr jungen Kindern gemacht werden. Die Freilegung der urethra prostatica kann auch durch perineale Inzison erfolgen.

In den Fällen mit Spasmus des Sphincter externus ist eine gründliche Transurethrale Sphincterotomie zu erwägen.[11] Bei Sphincterspasmen infolge Läsion des oberen matorischen Neurons verschwand unter dieser Therapie der Restharn und es trat erstaunlicherweise keine Inkontinenz auf, wogegen die herkömmliche Blasenhalsresektion und Pudendusblockade keine befriedigenden Ergebnisse zeigte.

Hohe Erfolgsquoten[14] bei Refluxbehandlung durch transure-thrale Dilatation oder Resektion des Blasenhalses sind wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß bei der transurethralen Manipulation gleichzeitig etwaige distale Stenosen zerstört wurden.

Eine Resektion des Blasenhalses ist im allgemeinen nicht erforderlich, da sich die Hypertrophie von selbst zurückbildet, wenn einmal die distale Stenose entfernt ist. Jedoch muß der Blasenausgang durch spätere Kontrolluntersuchun-gen beobachtet werden. Sollte er sich nicht zurückbilden, ebenso in den Fällen von primärer Blasenhalsstarre, muß operativ vorgegangen werden.

Keitzer empfiehlt dazu mehrere transurethrale Inzisionen am Blasenhals, wodurch eine Verringerung der Wandspannung und eine Vergrößerung des Lumens erreicht werden soll. Bei Mädchen wird die volle Länge der Urethra (normal 1,5 - 4 cm) inzidiert und zwar einmal in jedem Quadranten. Die gebräuchlichste Methode und wirkungsvollste ist die Y-V-Plastik. Sie sollte nur bei klarer Indikation angewendet werden. Mit einer evtl. Nachoperation muß man mindestens 2-3 Wochen warten, da sich erst dann Ergebnisse, wie Blasenwandrückbildung, abzu-

zeichnen beginnen. Die älteren Kinder müssen das Harnverhalten erst wieder lernen. Postoperativ folgt antibakterielle Urintraktbehandlung, Gabe von Spasmolytica und perineale Hygiene besonders bei Mädchen. Heilung 7-1o Tagen.

Wenn sich nach Entfernung der distalen Obstruktion der Reflux und die torquierten und dilatierten Ureteren nicht von selbst zurückbilden, ist eine Harnleiterneostomie und Antirefluxoperation angezeigt. Eine wichtige Rolle spielt dabei das Bestehenbleiben der Infektion.

Fisher kommt bei 25 Kindern mit Reflux zu folgenden Ergebnissen:

1. Ureterovesicoplastik ist indiziert bei Reflux ohne untere Urintraktobstruktion, wenn die Infektion nach Absetzen der Antibiotica wiedererscheint.
2. Bei Reflux und zusätzlicher unterer Urintraktinfektion wird zuerst die Beherrschung der Infektion versucht. Die Plastik wird nur ausgeführt, wenn die antibakterielle Therapie erfolglos bleibt.

Weiterhin zeigte er, daß sich durch Dilatation oder transurethrale Klappenresektion die Symptome wie Pyurie und Dysurie gut besserten, diese Behandlung jedoch keinen Einfluß auf den Reflux hatte.

Dagegen wurde eine Beseitigung des Refluxes durch Ureterovesicoplastik zu 9o%, bei Vesicourethroplastik (in Form der Y-V-Plastik)zu 5o%, erzielt.

Bei der Ureterovesicoplastik wird der stark erweiterte und fibröse Ureter von der Blase getrennt und so viel von seiner Länge abgeschnitten, wie entbehrt werden kann. Die Verengung des distalen Stückes wird erreicht, indem man einen Keil entnimmt. Der Rest wird unter die Mucosa plantiert (nach Politano und Leadbetter). Bei schweren Stenosen können schon Zeichen des Nierenversagens bestehen. Die Kinder befinden sich dann in einem schlechten, durch Appetitlosigkeit und Erbrechen unterernährten Allgemeinzustand, verbunden mit erhöhten Temperaturen oder gar urämischen Zuständen. Die sehr gewunden und geknickten Ureteren leiten nicht mehr gut ab und Pyelonephritis ist die Folge. Deshalb muß vor der Operation versucht

werden, der Niere ungehinderte Abflußverhältnisse zu schaffen. Dies geschieht am besten durch Drainage am oberen Urintrakt. Das leichteste, vor allem beim Kleinkind, ist die Nephrostomie. Nur wenn sich die Niere als zu klein und dysplastisch erweist, ist ein T-Rohr um Ureter wirksamer. Eine einfache Pyelostomie ist bei großen Nierenbecken angebracht. Die Höchstdauer ist mit 2-3 Wochen begrenzt, dann besteht Infektionsgefahr.

Die suprapubische Cystotomie ist für ältere Kinder geeignet. Von 1o4 Fällen mit Klappen wurde nur etwa die Hälfte primär reseziert. Der Rest wurde zuerst nephrostomiert, pyelostomiert, uretero- oder cystotomiert.

Ausführung durch suprapubische Blasenfistel mit oder ohne Dauerkatheter.Von Becken oder den Harnleitern wird eine gemeinsame Unterhautfistel gelegt.

Zusammenfassung

Bisher richteten die Urologen ihre Aufmerksamkeit bei Abflußbehinderungen des Kindes zu sehr auf die Blasenhalsstarre. Erst in den letzten Jahren konnte der Nachweis erbracht werden, daß sich die Stenose in den allermeisten Fällen in der weiter distal gelegenen Urethra befindet, deren Folge eine prästenotische Dilatation der Urethra ist und so der Blasenhals relativ zu dieser erweiterten Harnröhre verengt erscheint. Seine Sklerosierung und Starre in späteren Stadien ist leicht möglich.

Als distale Urethralhindernisse kommen bei Jungen in erster Linie verschiedene Arten von Klappen in Frage, die als fötale Hemmungsmißbildungen aufzufassen sind. Bei Mädchen wird die Obstruktion vor allem durch einen kollagenen Ring nahe dem Meatus externus dargestellt. Weitere seltene Ursachen für Stenosen sind bei beiden Geschlechtern die primäre Blasenhalsstarre, Strikturen, Divertikel oder Polypen. Infolge des Harnrückstaus treten die verschiedensten reaktiven Sekundärveränderungen auf, die sich in der Urethra selbst, am Blasenhals, in der Blase, an den Ostien der Ureteren, in den Ureteren und schließlich in der Niere manifestieren können.

In der Diagnostik ist von besonderer Wichtigkeit die Anamnese mit gezielten Fragen an Mutter und Kind. Es werden sich in den meisten Fällen die Symptome der Cystitis, des Prostatismus oder der schleichenden Urämie eruieren lassen.

Zur Objektivierung der Obstruktion dient dann vor allem das Miktionscystourethrogramm, die Messung des Restharns, ferner das Ausscheidungsrethrogramm, die Panendoskopie und die Uroflowmethode, nach der der Urethralwiderstand gemessen wird.

Die Therapie wird in wenigen Fällen und ohne nachweisbare distale Urethralstenose konservativ mit Antibiotica- und Chemotherapeuticabehandlung erfolgen. Das Mittel der Wahl ist die Entfernung der Obstruktion, also gründliche Sprengung der Stenose und die Resektion der Klappen und anderer obstruierender Gebilde. Sekundärveränderungen, die sich mit dieser Therapie nicht beheben lassen, werden mit entsprechenden plastischen Operationen revidiert.

Literaturnachweis.

1. Annis D. Yearbook of Urol. 1962/63:316
2. Arnold S.J. Stenotic meatus in children: an analysis of 16o cases. J.Urol. 91:357
3. Bischoff P.F. Die angeborenen Blasenentleerungsstörungen und ihre chirurgische Behandlung. Der Urologe, September 1966
4. Burkland C.F. Handbuch der Urologie XII S.147
5. Burrows H.E. Urethral lesions in infancy and childhood.
   a. S. 32
   b. S. 4o
   c. S. 5o
   d. S. 78
6. Dohnone J.P. Leadbetter G.W. An evaluation of voiding cystometry as a diagnostic test for bladder outlet obstruction.J.Urol. 92:464
7. Fisher H.E. Vesico-ureteral reflux in children. J.Urol. 94:228
8. Hinman F., Miller R. Mural tension in vesical disorders and ureteral reflux. J.Urol.91:33
9. Hinman F. et al. Low pressure reflux: relation of vesico-ureteral reflux to intravesical pressure. J.Urolog. 88:758
10. Hösli P.O. Anomalien der Harnwege im Kindesalter und ihre chirurgische Behandlung. 196o S.8o
11. Hutch I.A. A new theory of anatomy of the internal urinary sphincter and the physiology of the micturition. II. the base plate. J.Urol. 96:182
12. Keitzer W.A. Benavent C. Bladder neck obstruction in children J.Urol. 89:384
13. Kerr W.S. et al. An evaluation of internal urethrotomy in female patients with urethral or bladder neck obstruction. J.Urol. 95:218
14. Kindal, Nickels Allergy of the urinary tract in the female. Handbuch der Urologie XII.
15. King L.R. et al. Radiographic evaluation of the bladder neck in childhood. J.Urol. 91:52
16. Kleeman F.J. A new method of measurement of urethral resistance and its clinical application. J.Urol. 95:222
17. Knappenberger S.T. The importance of urethral dilatations in the treatment of chronic urinary tract infections in female children. J.Urol. 89:95

18. Lapides J. Structure and function of the internal sphincter.
Yearbook of Urol 1959/6o S.12o9

19. Lapides J. Structure and function of the internal vesical spincter. J.Urol. 8o:341

2o. Leary F.J. Greene L.F. Contractures resulting from resektion of the vesical neck in women.
J.Urol. 91:364

21. Lich R.et al. The uretero-vesical junction of the newborn. J.Urol. 92:436

22. Lyon R.P. Tanagho E.A. Distal urethral stenosis in little girls. J.Urol. 93:379

23. Lyon R.P. Smith D.R. Distal urethral stenosis.
J.Urol. 89:414

24. Melik W.F. et al. The results of teatment of ureteral reflux by revision of the bladder neck or urinary diversion. J.Urol. 96/36

25. Murphy J.J. et al. Diagnosis and management of lower urinary tract dysfunction in children.
J.Urol. 89:192

26. Nunn I.N. Bladder neck obstruction in children. J.Urol. 93/693

27. Rattner W. Valvular obstruction of posterior urethra.
Yearbook of Urol. 1963/64 S.346

28. Reismann Bladder neck obstruction. J.A.M.A. 1964:1o58

29. Robinson H. Postoperative contracture of the vesical neck. J.Urol. 87:6o1

3o. Ross I.C. Nixon A. Yearbook of Urol. 1962/63 S.31o

31. Smythe C.A. External spaincterotomy in management of neurogenic bladder. J.Urol. 96:31o

32. Stark Allg. Embryologie S.498

33. Stephans F.D. Congenital malformations of the rectum, anus and genito-urinary tracts. S.22o

34. Übelhör R. Handbuch der Urologie VII S.225

35. Waterhouse K. Hamm F.C. The Importance of urethral valves as a cause of vesical neck obstruction in children. J.Urol.87:4o4

36. Waterhouse K. The dilated posterior urethra. I. Male.
J.Urol. 91:71

37. Williams D.J. Eckstein H.B. Obstructive valves in the posterior urethra. J.Urol. 93:236

38. Woodbourne R.T. Structure and function of the urinary bladder. J.Urol.84:79

Meinen besonderen Dank für die Überlassung und Unterstützung dieser Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. A. Sigel ausdrücken.

L e b e n s l a u f

Ich wurde am 26.4.1940 als erster von vier Söhnen des Internisten Dr.med. Hugo Walzel und seiner Ehefrau Bernhardine, geb. Zeidler, in Breslau geboren.

Nach unserer Vertreibung in den Westen 1945 besuchte ich in Köfering vier Jahre lang die Volksschule. Meine Oberschulzeit beschloß ich nach 9 Jahren mit dem Abitur des Neuen Gymnasiums zu Regensburg. 1960 immatrikulierte ich mich an der Universität Erlangen, wo ich mein 11-semestriges Studium, mit Ausnahme von zwei Zwischensemestern in Berlin, verbrachte und es im August 1966 mit dem Staatsexamen beschloß.

Nach Fertigstellung meiner Doktorarbeit möchte ich nun meine weitere Ausbildung als Medizinalassistent beginnen.

BUCH- UND FOTODRUCK
LUDWIG MÖLLER
ERLANGEN FAHRSTR 5